

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-205761

(43)Date of publication of application : 13.08.1993

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 03-055902 (71)Applicant : ISHIKAWAJIMA HARIMA  
HEAVY IND CO LTD

(22)Date of filing : 27.02.1991 (72)Inventor : MOCHIZUKI KENICHI

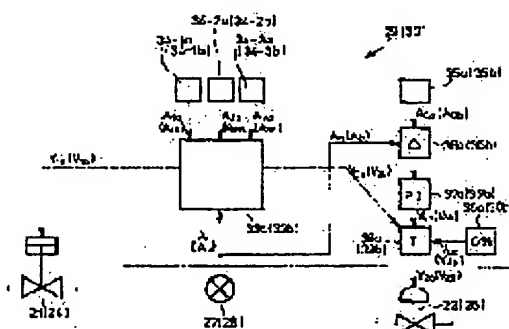
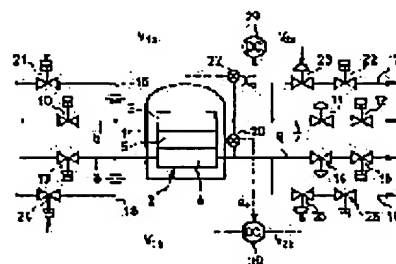
## (54) FUEL CELL EQUIPMENT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce consumption of inert gas by detecting a differential pressure between a vessel and a cathode electrode or between the cathode electrode and an anode electrode by using two differential pressure detectors and opening/closing either of the two pressure cutoff valves according to the differential pressure.

**CONSTITUTION:** Cutoff valves 21, 24 provided on gas pipes 16, 18 for supplying inert gas are controlled by differential pressure controllers 29, 30 for controlling pressure control valves 23, 26. Except this point, a fuel cell equipment is constituted in the same way as the conventional one, and the controller 29, 30 are provided with signal comparators 33a, 33b, a low limit

differential pressure setting device 34-1a which sets low limit setting differential pressures A1a, A1b for fully opening cutoff valves 21, 24 in the comparators 33a, 33b, intermediate differential pressure setting devices 34-2a, 34-2b for setting intermediate setting differential pressure A2a, A2b, and high limit differential pressure setting devices 34-3a, 34-3b for setting high limit setting differential pressure A3a, A3b. Thus each setting differential pressure A which is set by each differential pressure setting apparatus 34 is compared by comparators 33a, 33b and according to it valves 21, 24 are given valve opening/closing commands V1a, V1b and change-over devices 39a, 39b are given charge-over commands V3a, V3b.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.06.1997

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-205761

(43)公開日 平成5年(1993)8月13日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H01M 8/04

識別記号

S

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全10頁)

(21)出願番号 特願平3-55902

(22)出願日 平成3年(1991)2月27日

(71)出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72)発明者 望月 健一

東京都江東区豊洲三丁目2番16号 石川島

播磨重工業株式会社豊洲総合事務所内

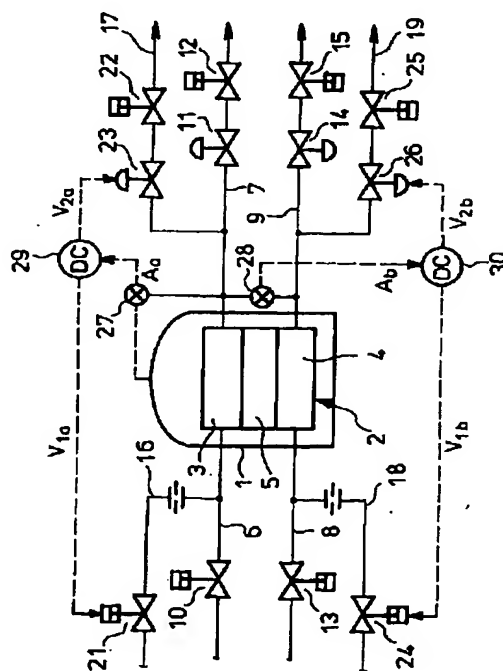
(74)代理人 弁理士 山田 恒光 (外1名)

(54)【発明の名称】 燃料電池設備

(57)【要約】

【目的】 イナートガスの消費量を減少させることである。

【構成】 カソード極3内の圧力が下降して容器1とカソード極3間の差圧が所定の差圧以上になった場合、或いはカソード極3とアノード極4間の差圧が一方の圧力が低下することにより所定の差圧以上になった場合にのみガス供給管16、18に接続した遮断弁21、24を開いてイナートガスをカソード極3やアノード極4に供給し、それ以外の場合は遮断弁21、24を全閉にしてあるため、カソード極3やアノード極4内の圧力が上昇して圧力制御弁23、26を開いた際に遮断弁21、24よりも上流側のイナートガスがカソード極3、アノード極4からガス排出管7、17、9、19へ流出することがない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 カソード極3及びアノード極4並びに両極3、4間に介在する電解質5を備えた燃料電池2と、該燃料電池2を格納する容器1と、中途部に遮断弁21が接続され且つイナートガスをカソード極3へ供給し得るようにしたガス供給管16と、中途部に遮断弁24が接続され且つイナートガスをアノード極4へ供給し得るようにしたガス供給管18と、中途部に圧力制御弁23が接続され且つイナートガスをカソード極3から排出し得るようにしたガス排出管17と、中途部に圧力制御弁26が接続され且つイナートガスをアノード極4から排出し得るようにしたガス排出管19と、容器1とカソード極3或いはアノード極4間の差圧Aaを検出する差圧検出器27と、カソード極3とアノード極4間の差圧Abを検出する差圧検出器28と、各差圧検出器27、28で検出した差圧Aa、Abが予め設定した下限設定差圧A1a、A1b以下の場合には前記遮断弁21、24を全閉にし下限設定差圧A1a、A1bよりも大きい所定の差圧の場合には前記遮断弁21、24を全閉にする弁開閉指令V1a、V1bを前記遮断弁21、24に与え、前記差圧検出器27、28で検出した差圧Aa、Abが予め設定した上限設定差圧A3a、A3b以上の場合には前記圧力制御弁23、26を開き、上限設定差圧A3a、A3bよりも小さい所定の差圧の場合には前記圧力制御弁23、26を絞る弁開閉指令V2a、V2bを前記圧力制御弁23、26へ与える差圧制御装置29、30を備えてなることを特徴とする燃料電池設備。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、燃料電池設備に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】燃料電池を用いた設備においては、燃料電池停止時に容器とカソード極間、或いは容器とアノード極間、若しくはカソード極とアノード極間に差圧が生じないように、カソード極或いはアノード極にN<sub>2</sub>ガス等のイナートガスを供給して圧力制御を行っている。

【0003】斯かる圧力制御を行う燃料電池設備の一例は図6に示され、図中、1は容器、2は容器1内に収納された燃料電池であり、該燃料電池2はカソード極3及びアノード極4並に両極3、4間に介在する電解質5により構成されている。

【0004】6は運転時に燃料電池2のカソード極3に空気と炭酸ガスが混合した酸化剤ガスを供給するためのガス供給管、7はカソード極3で反応に供されなかった余分の酸化剤ガス等を排出するガス排出管、8は運転時に燃料電池2のアノード極4に石炭ガスや天然ガスの改質ガス等の燃料ガスを供給するためのガス供給管、9はアノード極4で反応に供されなかった余分の燃料ガスや反応により生じた水蒸気、炭酸ガス等のガスを排出する

ためのガス排出管である。

【0005】10はガス供給管6に接続された遮断弁、11はガス排出管7に接続された開閉弁、12は開閉弁11よりも下流側に位置するようガス排出管7に接続された遮断弁、13はガス供給管8に接続された遮断弁、14はガス排出管9に接続された開閉弁、15は開閉弁14よりも下流側に位置するようガス排出管9に接続された遮断弁である。

【0006】16は燃料電池2の停止時にカソード極3へN<sub>2</sub>ガス等のイナートガスを導入し得るよう、ガス供給管6の遮断弁10よりも下流側の部分に接続したガス供給管、17はガス排出管7の開閉弁11よりも上流側の部分に接続され且つカソード極3を経て排出されたイナートガスを通るガス排出管、18は燃料電池2の停止時にアノード極4へN<sub>2</sub>ガス等のイナートガスを供給し得るよう、ガス供給管8の遮断弁13よりも下流側の部分に接続したガス供給管、19はガス排出管9の開閉弁14よりも上流側の部分に接続され且つアノード極4を経て排出されたイナートガスを通るガス排出管、21、24はガス供給管16、18に接続された遮断弁、22、25はガス排出管17、19に接続された遮断弁、23、26はガス排出管17、19に接続された圧力制御弁である。

【0007】27は容器1とカソード極3間の圧力差を検出する差圧検出器、28はカソード極3とアノード極4間の圧力差を検出する差圧検出器、29、30は差圧検出器27、28で検出した圧力差をもとに圧力制御弁23、26の開閉制御を行う差圧制御装置である。

【0008】上記燃料電池設備で発電を行う場合には、遮断弁21、22、24、25を全閉にし、遮断弁10、12、13、15、開閉弁11、14を開き、ガス供給管6から酸化剤ガスをカソード極3へ供給し、ガス供給管8から燃料ガスをアノード極4へ供給する。而して燃料電池2では電気化学的反応が生じて発電が行われる。

【0009】上記燃料電池設備の停止時には、遮断弁10、12、13、15を全閉にし、遮断弁21、22、24、25を全開にする。このため、ガス供給管16の上流側に設けられたイナートガス供給源からのイナートガスはガス供給管16の遮断弁21よりも下流側、ガス供給管6、カソード極3、ガス排出管7の遮断弁12よりも上流側、ガス排出管17の圧力制御弁23よりも上流側に供給され、ガス供給管18の上流側に設けられたイナートガス供給源からのイナートガスは、ガス供給管18、ガス供給管8の遮断弁13よりも下流側、アノード極4、ガス排出管9の遮断弁15より上流側、ガス排出管19の圧力制御弁26よりも上流側に供給される。

【0010】而して、差圧検出器27により検出した容器1とカソード極3間の差圧からしてカソード極3内の圧力が低い場合、及び差圧検出器28により検出したカ

3

ソード極3とアノード極4間の差圧からしてアノード極4内の圧力が低い場合には、差圧制御装置29、30からの弁開閉指令信号に対応して圧力制御弁23、26は閉止し、カソード極3、アノード極4内の圧力が上昇し、容器1とカソード極3間の差圧、カソード極3とアノード極4間の差圧は所定の値に保持される。

【0011】一方、差圧検出器27により検出した容器1とカソード極3間の差圧からしてカソード極3内の圧力が高い場合及び差圧検出器28により検出したカソード極3とアノード極4間の差圧からしてアノード極4の圧力が高い場合には、差圧制御装置29、30からの弁開閉指令に対応して圧力制御弁23、26が開き、カソード極3内及びアノード極4内のイナートガスはガス排出管7、17、9、19を経て外部へ排出され、カソード極3、アノード極4内の圧力が低下し、容器1とカソード極3間の差圧、カソード極3とアノード極4間の差圧は所定の値に保持される。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の燃料電池設備にあっては、運転停止時には、ガス供給管16、18に設けた遮断弁21、24は、常に全開にしてあるため、圧力制御弁23、26が開になって容器1内のイナートガスが排出される際には、必ずガス供給管16、6、及び18、8からイナートガスがカソード極3及びアノード極4へ導入され、カソード極3及びアノード極4からガス排出管7、17、9、19を経て外部へ排出されるため、イナートガスの消費量が多くなるという問題があった。

【0013】本発明は、上述の実情に鑑み、イナートガスの消費量の少ない燃料電池設備を提供することを目的としてなしたものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、カソード極3及びアノード極4並びに両極3、4間に介在する電解質5を備えた燃料電池2と、該燃料電池2を格納する容器1と、中途部に遮断弁21が接続され且つイナートガスをカソード極3へ供給し得るようにしたガス供給管16と、中途部に遮断弁24が接続され且つイナートガスをアノード極4へ供給し得るようにしたガス供給管18と、中途部に圧力制御弁23が接続され且つイナートガスをカソード極3から排出し得るようにしたガス排出管17と、中途部に圧力制御弁26が接続され且つイナートガスをアノード極4から排出し得るようにしたガス排出管19と、容器1とカソード極3或いはアノード極4間の差圧 $A_a$ を検出する差圧検出器27と、カソード極3とアノード極4間の差圧 $A_b$ を検出する差圧検出器28と、各差圧検出器27、28で検出した差圧 $A_a$ 、 $A_b$ が予め設定した下限設定差圧 $A_{1a}$ 、 $A_{1b}$ 以下の場合には前記遮断弁21、24を全開にし下限設定差圧 $A_{1a}$ 、 $A_{1b}$ よりも大きい所定の差圧の場合には前記遮断弁21、

4

24を全開にする弁開閉指令 $V_{1a}$ 、 $V_{1b}$ を前記遮断弁21、24に与え、前記差圧検出器27、28で検出した差圧 $A_a$ 、 $A_b$ が予め設定した上限設定差圧 $A_{3a}$ 、 $A_{3b}$ 以上の場合には前記圧力制御弁23、26を開き、上限設定差圧 $A_{3a}$ 、 $A_{3b}$ よりも小さい所定の差圧の場合には前記圧力制御弁23、26を絞る弁開閉指令 $V_{2a}$ 、 $V_{2b}$ を前記圧力制御弁23、26へ与える差圧制御装置29、30を備えたものである。

【0015】

【作用】差圧検出器27、28で検出した容器1とカソード極3或いはアノード極4間の差圧 $A_a$ 、カソード極3とアノード極4間の差圧 $A_b$ が下限設定差圧 $A_{1a}$ 、 $A_{1b}$ よりも小さい場合には圧力制御弁23、26が全閉の状態では遮断弁31、32が全開になり、イナートガスはガス供給管16、18を通ったうえカソード極3、アノード極4に供給され、差圧 $A_a$ 、 $A_b$ が下限設定差圧 $A_{1a}$ 、 $A_{1b}$ よりも大きい所定の差圧まで回復すると、遮断弁31、32は閉止する。

【0016】差圧検出器27、28で検出した差圧 $A_a$ 、 $A_b$ が上限設定差圧 $A_{3a}$ 、 $A_{3b}$ 以上の場合には遮断弁31、32が全閉の状態では圧力制御弁23、26が開き、カソード極3、アノード極4内のイナートガスはガス排出管17、19から外部へ排出され、差圧 $A_a$ 、 $A_b$ が上限設定差圧 $A_{3a}$ 、 $A_{3b}$ よりも小さい所定の差圧になると圧力制御弁23、26は絞られる。

【0017】上述のように、容器1とカソード極3或いはアノード極4間の差圧 $A_a$ 、カソード極3とアノード極4間の差圧 $A_b$ が下限設定差圧 $A_{1a}$ 、 $A_{1b}$ 以下の場合にはのみ遮断弁21、24を開き、それ以外の場合には遮断弁21、24は全閉にしてあるため、圧力制御弁23、26を開いた場合に、遮断弁21、24よりも上流側のイナートガスがガス排出管17、19へ流出することがなく、イナートガスの消費量が減少する。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面を参照しつつ説明する。

【0019】図1は本発明の燃料電池設備の一実施例であり、本実施例の特長は、イナートガスを供給するガス供給管16、18に設けた遮断弁21、24を、圧力制御弁23、26を制御する差圧制御装置29、30により制御し得るようにした点にあり、これ以外の構成は図6に示す従来の燃料電池設備と略同じである。

【0020】差圧制御装置29、30は図2に示す構成を備えており、図中、33a、33bは信号比較器、34-1a、34-1bは遮断弁21、24を全開させるための下限設定差圧 $A_{1a}$ 、 $A_{1b}$ を信号比較器33a、33bに設定するための下限差圧設定器、34-2a、34-2bは遮断弁21、24を全開にするための中間設定差圧 $A_{2a}$ 、 $A_{2b}$ を信号比較器33a、33bに設定するための中間差圧設定器、34-3a、34-3bは圧

力制御弁 23, 26 を開かせるための上限設定差圧  $A_{3a}$ ,  $A_{3b}$  を信号比較器 33a, 33b に設定するための上限差圧設定器であり、信号比較器 33a, 33b は差圧検出器 27, 28 で検出された差圧  $A_a$ ,  $A_b$  と各差圧設定器 34-1a, 34-1b, 34-2a, 34-2b, 34-3a, 34-3b により設定された各設定差圧  $A_{1a}$ ,  $A_{1b}$ ,  $A_{2a}$ ,  $A_{2b}$ ,  $A_{3a}$ ,  $A_{3b}$  を比較し、比較した結果に従い遮断弁 21, 24 に弁開閉指令  $V_{1a}$ ,  $V_{1b}$  を、又後述の切換器 39a, 39b に切換指令  $V_{3a}$ ,  $V_{3b}$  を夫々与え得ようになっている。

【0021】又 35a, 35b は、下限設定差圧  $A_{1a}$ ,  $A_{1b}$  よりも大きく上限設定差圧  $A_{3a}$ ,  $A_{3b}$  よりも小さい所定の基準設定差圧  $A_{0a}$ ,  $A_{0b}$  を設定するための基準差圧設定器、36a, 36b は差圧検出器 27, 28 で検出した差圧  $A_a$ ,  $A_b$  と基準差圧設定器 35a, 35b により設定された基準設定差圧  $A_{0a}$ ,  $A_{0b}$  の偏差  $\Delta A_a$ ,  $\Delta A_b$  を求める減算器、37a, 37b は減算器 36a, 36b からの偏差  $\Delta A_a$ ,  $\Delta A_b$  を比例積分演算する P I 演算器、38a, 38b は圧力制御弁 23, 26 の開度を 0% にするため 0% 指令  $V_{0a}$ ,  $V_{0b}$  を設定するための弁開度設定器、39a, 39b は信号比較器 33a, 33b からの切換指令  $V_{3a}$ ,  $V_{3b}$  が与えられない場合は弁開度設定器 38a, 38b からの 0% 指令  $V_{0a}$ ,  $V_{0b}$  を弁開閉指令  $V_{2a}$ ,  $V_{2b}$  として出力し、信号比較器 33a, 33b からの切換指令  $V_{3a}$ ,  $V_{3b}$  が与えられた場合には P I 演算器 37a, 37b からの P I 演算値  $V_{4a}$ ,  $V_{4b}$  を弁開閉指令  $V_{2a}$ ,  $V_{2b}$  として圧力制御弁 23, 26 へ与えるよう切換わる切換器である。

【0022】次に、本発明の作動について、図 3、4、5 をも参照しつつ説明する。なお、燃料電池設備運転時は、図 6 の従来のもの略同じなので説明を省略する。

【0023】燃料電池設備の運転が停止している場合には、容器 1 とカソード極 3 間及びカソード極 3 とアノード極 4 間の差圧制御を行う必要があり、この差圧制御の際は、遮断弁 22, 25 を全開にし、遮断弁 10, 12, 13, 15 を全閉にしておく。

【0024】差圧検出器 27, 28 で検出した容器 1 とカソード極 3 間の差圧  $A_a$  及びカソード極 3 とアノード極 4 間の差圧  $A_b$  は、差圧制御装置 29, 30 の信号比較器 33a, 33b 及び減算器 36a, 36b に与えられ、信号比較器 33a, 33b では各差圧設定器 34-1a, 34-1b, 34-2a, 34-2b, 34-3a, 34-3b により予め設定された下限設定差圧  $A_{1a}$ ,  $A_{1b}$ 、中間設定差圧  $A_{2a}$ ,  $A_{2b}$ 、上限設定差圧  $A_{3a}$ ,  $A_{3b}$  と検出された差圧  $A_a$ ,  $A_b$  の大きさが比較され、減算器 36a, 36b では基準差圧設定器 35a, 35b により予め設定された基準設定差圧  $A_{0a}$ ,  $A_{0b}$  と検出された差圧  $A_a$ ,  $A_b$  の偏差  $\Delta A_a (=A_{0a}-A_a)$ 、 $\Delta A_b (=A_{0b}-A_b)$  が求められる。

【0025】而して検出された差圧  $A_a$ ,  $A_b$  が図 3 の時

間  $t_1$  前のように下限設定差圧  $A_{1a}$ ,  $A_{1b}$  よりも高く上限設定差圧  $A_{3a}$ ,  $A_{3b}$  よりも低い場合には、容器 1 とカソード極 3 間の差圧  $A_a$ 、カソード極 3 とアノード極 4 間の差圧  $A_b$  は所定の差圧に保持されているため、信号比較器 33a, 33b からの弁開閉指令  $V_{1a}$ ,  $V_{1b}$  により遮断弁 21, 24 は、図 4 の時間  $t_1$  前のように全閉になっており、又信号比較器 33a, 33b から切換器 39a, 39b には切換指令  $V_{3a}$ ,  $V_{3b}$  が与えられていないため、切換器 39a, 39b からは弁開度設定器 38a, 38b により設定された 0% 指令  $V_{0a}$ ,  $V_{0b}$  が弁開閉指令  $V_{2a}$ ,  $V_{2b}$  として圧力制御弁 23, 26 に与えられ、圧力制御弁 23, 26 は、図 5 の時間  $t_1$  前のように全閉になっている。

【0026】検出された差圧  $A_a$ ,  $A_b$  が図 3 の時間  $t_1$  を過ぎた部分に示すように、下限設定差圧  $A_{1a}$ ,  $A_{1b}$  よりも低くなると、容器 1 とカソード極 3 間の差圧  $A_a$ 、カソード極 3 とアノード極 4 間の差圧  $A_b$  は、所定の差圧よりも小さくなっているため、遮断弁 21, 24 は信号比較器 33a, 33b からの弁開閉指令  $V_{1a}$ ,  $V_{1b}$  により図 4 に示すように時間  $t_1$  を過ぎた時点で開かれ、全開になる。このため、イナートガス供給源からのイナートガスは、ガス供給管 16, 6, 18, 8 を通ってカソード極 3、アノード極 4 内に供給され、差圧  $A_a$ ,  $A_b$  は所定の差圧に回復する。

【0027】容器 1 とカソード極 3 間の差圧  $A_a$ 、カソード極 3 とアノード極 4 間の差圧  $A_b$  が大きくなって予め定めた所定の中間設定差圧  $A_{2a}$ ,  $A_{2b}$  に達すると、信号比較器 33a, 33b からの弁開閉指令  $V_{1a}$ ,  $V_{1b}$  により遮断弁 21, 24 は図 4 の時間  $t_2$  におけるように閉止され、全閉になる。

【0028】なお、時間  $t_1$  から  $t_2$  に至るまでの間も信号比較器 33a, 33b からは切換器 39a, 39b に対し切換指令  $V_{3a}$ ,  $V_{3b}$  は出力されないため、圧力制御弁 23, 26 に対しては弁開度設定器 38a, 38b からの 0% 指令  $V_{0a}$ ,  $V_{0b}$  が弁開閉指令  $V_{2a}$ ,  $V_{2b}$  として切換器 39a, 39b から圧力制御弁 23, 26 へ出力され、図 5 の時間  $t_1$  から  $t_2$  に示すように、圧力制御弁 23, 26 は閉止している。

【0029】容器 1 とカソード極 3 間の差圧  $A_a$ 、カソード極 3 とアノード極 4 間の差圧  $A_b$  が予め定めた上限設定差圧  $A_{3a}$ ,  $A_{3b}$  を超えると、信号比較器 33a, 33b から切換指令  $V_{3a}$ ,  $V_{3b}$  が切換器 39a, 39b に与えられ、切換器 39a, 39b は P I 演算器 37a, 37b からの信号を出力するよう切換えられる。このため、P I 演算器 37a, 37b では、減算器 36a, 36b で求められた差圧  $A_a$ ,  $A_b$  と基準設定差圧  $A_{0a}$ ,  $A_{0b}$  の偏差  $\Delta A_a$ ,  $\Delta A_b$  が比例積分演算され、求められた P I 演算値  $V_{4a}$ ,  $V_{4b}$  は切換器 39a, 39b を介し弁開閉指令  $V_{2a}$ ,  $V_{2b}$  として圧力制御弁 23, 26 に与えられ、図 5 の時間  $t_3$  以後に示すように圧力制御弁 2

3, 26は弁開閉指令 $V_{2a}$ ,  $V_{2b}$ の大きさに対応した所定の開度を開かれる。このため、カソード極3、アノード極4のイナートガスはガス排出管7, 9, 17, 19から外部へ排出され、差圧 $A_a$ ,  $A_b$ は所定の差圧まで下降する。

【0030】容器1とカソード極3間の差圧 $A_a$ 、カソード極3とアノード極4間の差圧 $A_b$ が下降すると、PI演算値 $V_{4a}$ ,  $V_{4b}$ 延いては圧力制御弁23, 26へ与えられる弁開閉指令 $V_{2a}$ ,  $V_{2b}$ が小さくなり、圧力制御弁23, 26の開度は徐々に絞られ、検出された差圧 $A_a$ ,  $A_b$ が図3の時間 $t_4$ におけるように基準設定差圧 $A_{0a}$ ,  $A_{0b}$ まで低下すると、圧力制御弁23, 26は図5の時間 $t_4$ に示すように完全に閉止する。圧力制御弁23, 26の開閉をオン・オフで行わずPI演算値に基づいて行うのは、容器1とカソード極3間の差圧 $A_a$ 、カソード極3とアノード極4間の差圧 $A_b$ に急激な変化が生じないようにし、差圧 $A_a$ ,  $A_b$ を迅速に安定させるためである。

【0031】なお、遮断弁10, 13は図4に示すように時間 $t_2$ 過ぎから $t_4$ までの間、全閉になっている。又圧力制御弁23, 26が全閉になると信号比較器33a, 33bからは切換指令 $V_{3a}$ ,  $V_{3b}$ を出力しないようにするため、切換器39a, 39bは弁開度設定器38a, 38bからの0%指令 $V_{0a}$ ,  $V_{0b}$ が出力されるように切換えられる。

【0032】上記実施例においては、カソード極3内の圧力が下降して容器1とカソード極3間の差圧が所定の差圧以上になった場合、或いはカソード極3とアノード極4間の差圧が一方の圧力が低下することにより所定の差圧以上になった場合にのみ、イナートガスを供給するガス供給管16, 18に接続した遮断弁21, 24を開いてイナートガスをカソード極3やアノード極4に供給し、それ以外の場合は遮断弁21, 24を全閉にしているため、カソード極3やアノード極4内の圧力が上昇して圧力制御弁23, 26を開いた際に、遮断弁21, 24よりも上流側のイナートガスがカソード極3、アノード極4からガス排出管7, 17, 9, 19へ流出することがなく、従ってイナートガスの無駄な消費がなく、消費量が減少する。

【0033】なお、本発明の実施例では、酸化剤ガスや燃料ガスのガス供給管6, 8にイナートガスを供給するガス供給管16, 18を接続し、余分の酸化剤ガスや燃料ガスを排出するガス排出管7, 9にイナートガスを排出するガス排出管17, 19を接続する場合について説明したが、イナートガス用のガス供給管16, 18、ガス排出管17, 19を直接カソード極3、アノード極4

に接続するようにしても良いこと、容器1とカソード極3間の差圧のかわりに容器1とアノード極4間の差圧を検出するようにしても良いこと、その他本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々変更を加え得ること、等は勿論である。

#### 【0034】

【発明の効果】本発明の燃料電池設備によれば、イナートガスの消費量を少なくすることができ経済的であるという優れた効果を奏し得る。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の燃料電池設備の一実施例の制御系統図である。

【図2】本発明の燃料電池設備に適用する差圧制御装置の制御系統図である。

【図3】検出された差圧が変化する様子を示すグラフである。

【図4】検出された差圧が図3に示すように変化する際に遮断弁が開閉する状態を示すグラフである。

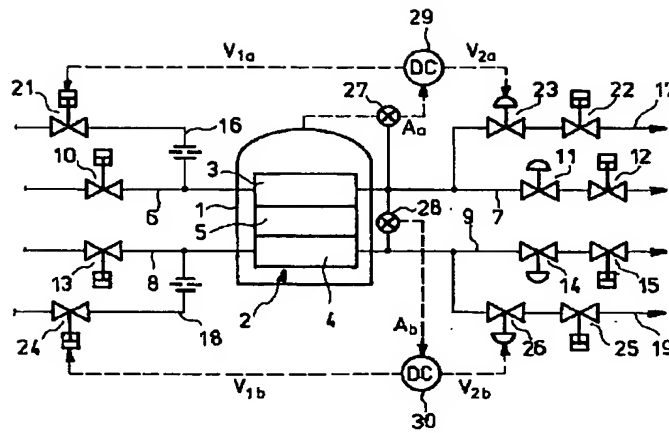
【図5】検出された差圧が図3に示すように変化する際に圧力制御弁が開閉する状態を示すグラフである。

【図6】従来の燃料電池設備の一例の制御系統図である。

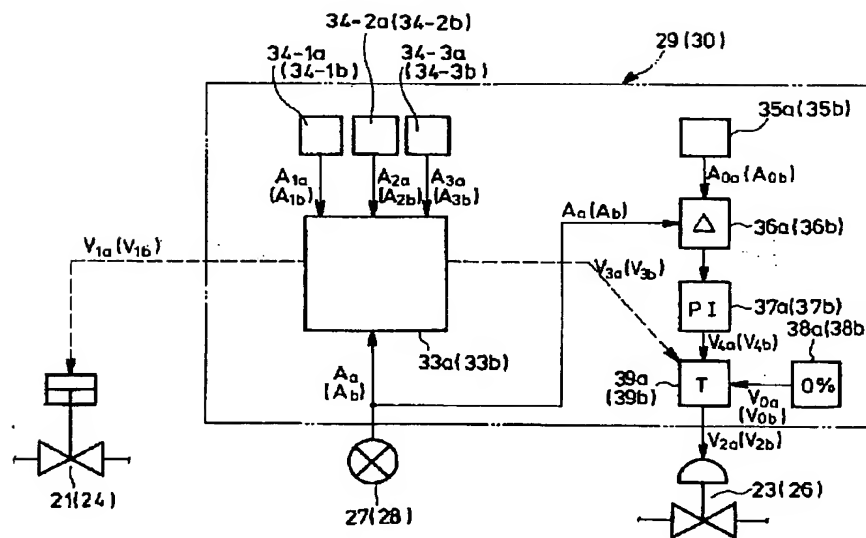
#### 【符号の説明】

1	容器
2	燃料電池
3	カソード極
4	アノード極
5	電解質
16	ガス供給管
17	ガス排出管
18	ガス供給管
19	ガス排出管
21	遮断弁
23	圧力制御弁
24	遮断弁
26	圧力制御弁
27	差圧検出器
28	差圧検出器
29	差圧制御装置
30	差圧制御装置
$A_{1a}$ , $A_{1b}$	下限設定差圧
$A_{3a}$ , $A_{3b}$	上限設定差圧
$A_a$ , $A_b$	差圧
$V_{1a}$ , $V_{1b}$	弁開閉指令
$V_{2a}$ , $V_{2b}$	弁開閉指令

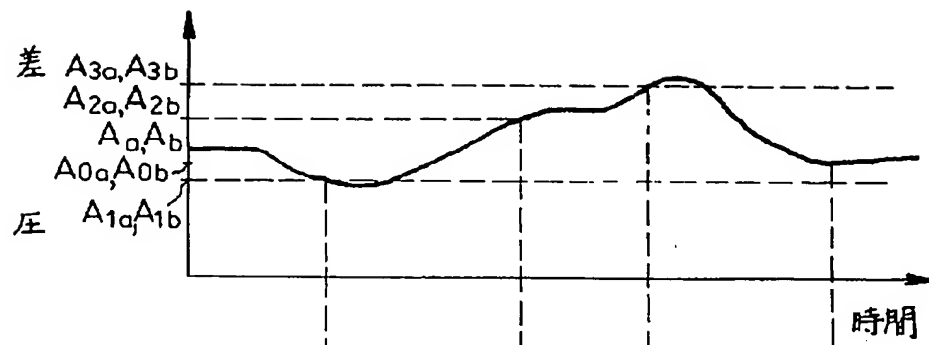
【図1】



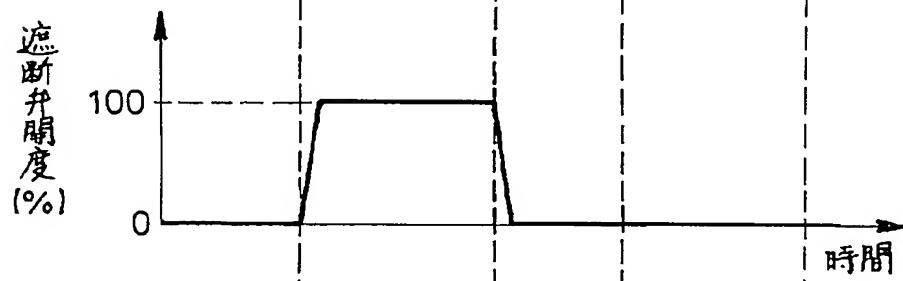
【図2】



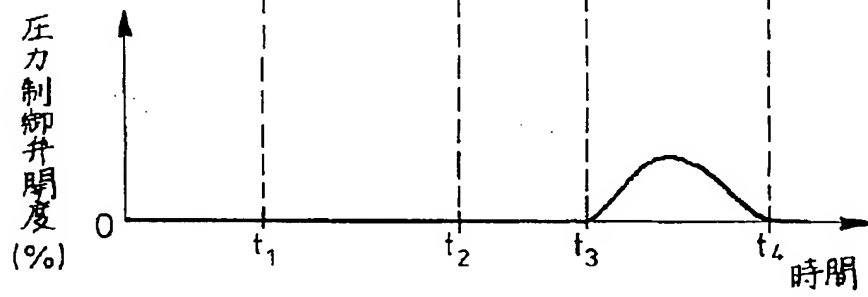
【図3】



【図4】

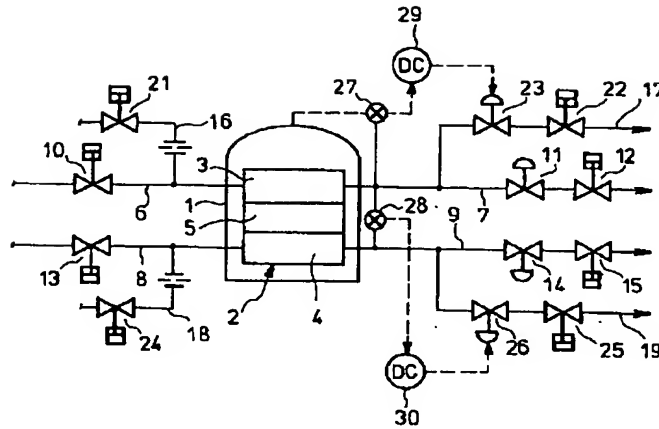


【図5】





【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成4年12月15日

【手続補正1】

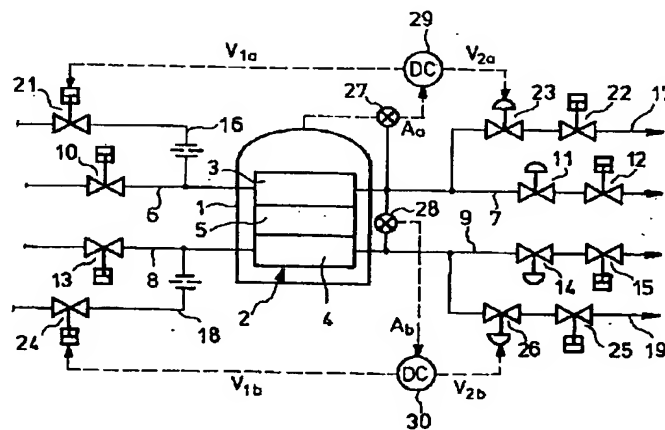
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

【補正方法】変更

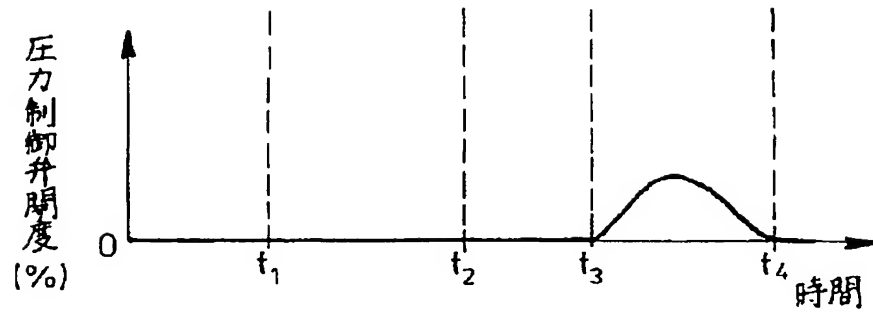
【補正内容】

【図1】





【図5】



【図6】

